

Bijlage 2 Specificatie condensatorbank voor aarding DC-spoor

Deze bijlage bevat de functionele en technische specificatie van een condensatorbank die geschikt is om het 1500 V-spoor (DC-spoor) te aarden. De aannemer moet deze specificatie gebruiken bij het inkopen van condensatorbanken. De leverancier van de condensatorbank mag de aannemer vrij kiezen en is dus niet voorgeschreven door ProRail. Leveranciers kunnen deze specificatie gebruiken om een geschikt product aan te bieden. Certificering van het product door een certificerende instelling is geen vereiste. Ook is een vrijgave niet nodig. Wel moet een leverancier op verzoek van ProRail of de aannemer aannemelijk kunnen maken dat aan de eisen in deze OVS wordt voldaan.

De hieronder gespecificeerde condensatorbank wordt enerzijds aangesloten op het spoor (aftakking railspoel) en anderzijds op een aardelektrode. De condensatorbank wordt gebruikt om EMC te realiseren.

Functioneel:

EIS-0014768 - De functie van de condensatorbanken is om gelijkstroom (DC-stroom) te blokkeren en tegelijkertijd een goed geleidende verbinding te vormen voor 50 Hz AC-stroom naar aarde.

EIS-0014761 - De behuizing van de condensatorbank dient aanraakveilig te zijn voor personen.

EIS-0014783 - Onderhoud aan de condensatorbank (d.w.z. vervangen condensatorunits of meten capaciteit condensatoren) dient veilig uitvoerbaar te zijn.

EIS-0014779 - De individuele condensatoren van de toegepaste condensatorunits (zie ook EIS0015004) dienen intern beschermd te zijn tegen overstroom/kortsluiting via een smeltveiligheid.

Achtergrond: Een condensatorunit (van 2000 μF) bestaat uit meerdere parallel geschakelde condensatoren ($30 \times 67 \mu\text{F}$) die bewust individueel beveiligd zijn met een eigen interne smeltveiligheid. Bij verlies van één condensator (door aanspreken interne smeltveiligheid) zal de condensatorunit weliswaar capaciteit verliezen, maar de unit zal wel operationeel blijven. (Het capaciteitsverlies [$67 \mu\text{F}$] is dermate marginaal dat er geen impact ontstaat voor de bedrijfsvoering.) Bij toepassing van een externe smeltveiligheid per unit zou de gehele unit uitvallen. Dit leidt wel tot een significant verlies aan capaciteit [$2000 \mu\text{F}$]. De keuze voor interne smeltveiligheden zorgt ervoor dat minder snel vervanging/onderhoud nodig is van een condensatorunit. De beschikbaarheid van de condensatorbank is daarmee hoger bij toepassing van interne beveiligingen in de condensatorunit dan bij toepassing van een externe beveiliging.

EIS-0014776 - Het dient mogelijk te zijn de condensatorbank uit te schakelen door middel van een werkschakelaar.

EIS-0014772 - De condensatorbank dient geschikt te zijn voor buitengebruik.

Technisch

EIS-0014990 - De condensatorbank dient aan de volgende specificaties te voldoen:

- a) Nominale capaciteit bij 50 Hz: 24 mF (= 24.000 μF);
- b) Nominale bedrijfsstroom: $\geq 100 \text{ A}$ (50 Hz) continu;
- c) Piekstroombelasting: $\geq 7 \text{ kA}$ (50 Hz) gedurende 1 s;
- d) Bestendigheid bliksemstroom: $\geq 10 \text{ kA} - 1,2/50\mu\text{s}$;
- e) DC spanning continu: $\geq 200 \text{ V}$;
- f) Energieverlies bij $+20^\circ\text{C}$ omgevingstemperatuur: maximaal 0,5 W/kVAr;

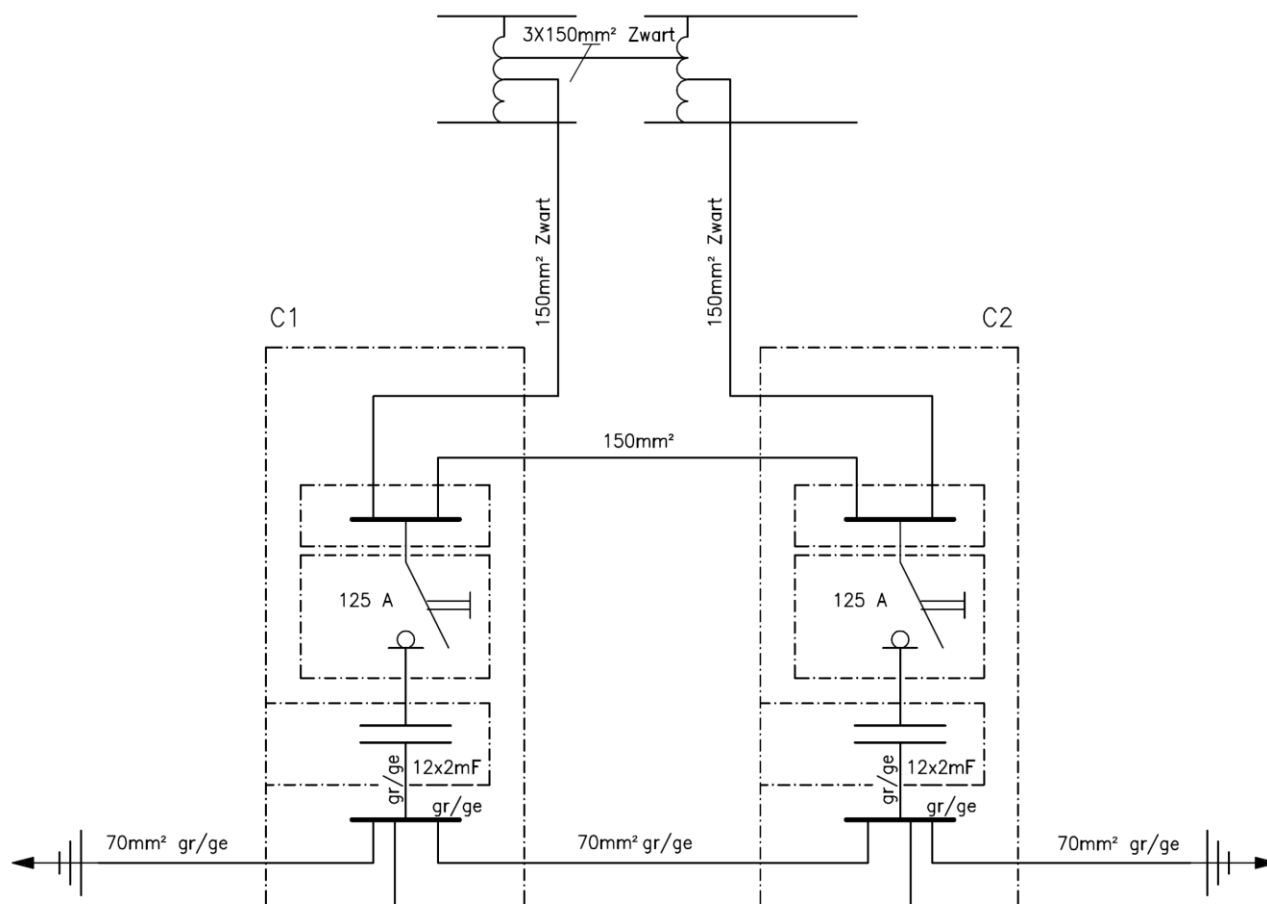
EIS-0015032 - Het isolatieniveau (testspanning) tussen aansluitpunten en aarde van de condensatorbank dient aan de volgende eisen te voldoen:

- a) 50 Hz spanning: $\geq 2,5 \text{ kV}$ gedurende maximaal 1 s;
- b) Bliksem impuls spanning $1,2/50 \mu\text{s}$: $\geq 10 \text{ kV}$.

EIS-0015045 - De interne 50 Hz impedantie van de condensatorbank (tussen aardrail en minusrail gemeten), tezamen met de interne verbindingen, dient kleiner te zijn dan 100 m Ω .

EIS-0015040 - De condensatorbank dient te voldoen aan het elektrisch schema van Figuur 35 (deel omkaderd als 'C1' en 'C2').

EIS-0015001 - De werkschakelaar dient minimaal 125 A (50 Hz) te kunnen schakelen.



Figuur 35 Elektrisch schema capacatieve aarding met capaciteit van 24 mF.

Uitvoering/Behuizing

EIS-0015055 - De condensatorbank dient uitgerust te zijn met (een) minusrail(s) en (een) aardrail(s).

EIS-0015004 - De totale capaciteit van 24 mF dient uitgevoerd te worden in de vorm van 12 stuks condensatorunits van 2 mF die onderling met koperen strips zijn verbonden, zoals geïllustreerd in [Figuur 38](#).

EIS-0014857 - De behuizing van de condensatorbank dient in roestvast staal (tenminste AISI 304 of AISI 316) te zijn uitgevoerd met coating RAL7032. Zie [Figuur 36](#).

- Compartment met condensatoren;
- Compartment met werkschakelaar.

EIS-0014851 - De indeling van de kast dient te voldoen aan [Figuur 37](#).

EIS-0014850 - Beide compartimenten dienen uitgerust te zijn met een standaard slot geschikt voor 17 mm euro profielcilinder.

Toelichting: De cilinder wordt dan door de ProRail (installatieverantwoordelijke) aangeleverd en maakt geen onderdeel uit van de levering.

EIS-0014849 - De condensatoren in het condensatorcompartiment dienen middels een plexiglas afdekplaat afgeschermd te zijn tegen onbedoelde aanraking.

EIS-0014856 - De behuizing zelf dient aan de bovenzijde voorzien te zijn van hijsogen conform [Figuur 36](#).

EIS-0014855 - De kabelinvoer en kabeluitvoer in de condensatorbank dient enkel via de bodem (onderzijde) van de kast plaats te vinden.

EIS-0014854 - De minusrail dient geschikt te zijn voor het aansluiten van:

- tenminste twee minuskabels BMqK 1 x 120 mm² Cu met kabelschoen '2A24S-2M10-39AS', 2-gats oog M10 (Cembre/Batenburg)
- of
- tenminste twee minuskabels BMqK 1 x 150 mm² Al met kabelschoen 'AA185.2M10-39-AS-2G/32-ST', 2-gats (Cembre/Batenburg).

EIS-0014853 - De aardrail dient geschikt te zijn voor het aansluiten van tenminste 4 kabels (70 mm² Cu) met perskabelschoen M12.

EIS-0014868 - De kastwand dient voorzien te zijn van aardaansluitpunten t.b.v. de aarding. Zie ter illustratie bijvoorbeeld Figuur 40.

EIS-0014873 - De doorvoeringen in de kast dienen geschikt te zijn voor de kabels genoemd in EIS-0014854 en EIS-0014853 en voldoende afdichting te bieden om het binnentreden van ongedierte (knaagdieren) te voorkomen.

EIS-0014872 - De kast dient uitgerust te worden met trekontlasting ten behoeve van ingevoerde kabels.

EIS-0014871 - De behuizing van de condensatorbank dient te voldoen aan beschermingsgraad IP54 (conform NEN-EN-IEC 60529).

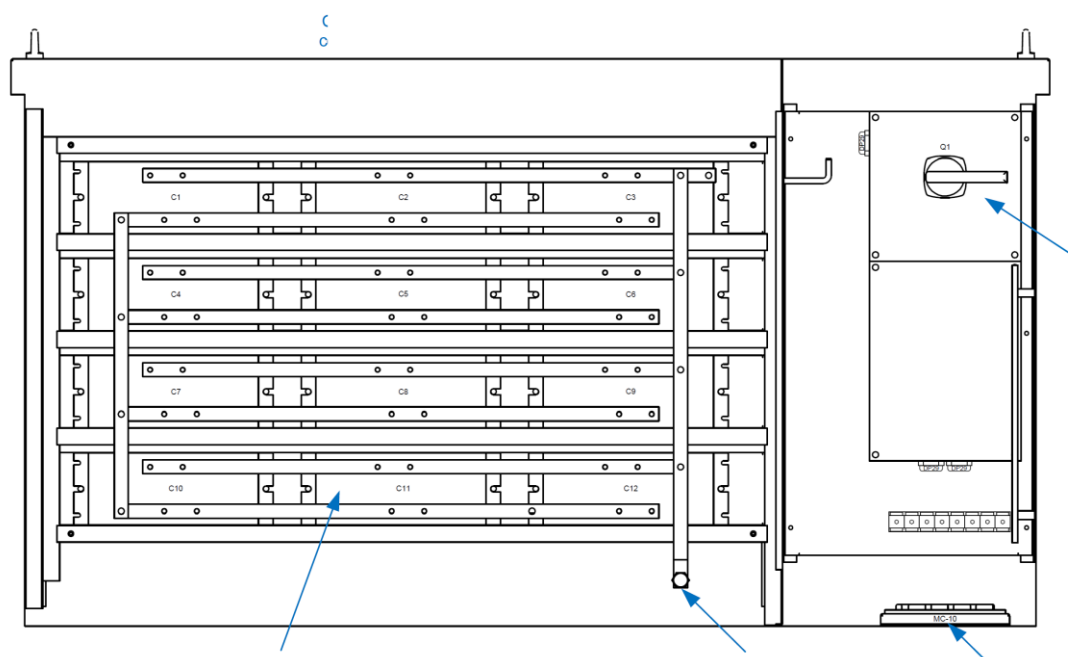
EIS-0014870 - De buitenafmetingen van de behuizing dienen maximaal (LxBXH) = 1850 mm x 750 mm x 1100 mm te zijn.

EIS-0014869 - De condensatorbank dient aan de binnenzijde voorzien te zijn van een onverliesbare en corrosievrije kenplaat met de volgende gegevens:

- naam leverancier;
- maand en jaar van de bouw;
- serienummer;
- technisch informatie: nominale capaciteit, nominale en maximale spanning en stroom, gewicht, etc.



Figuur 36 foto behuizing condensatorbank



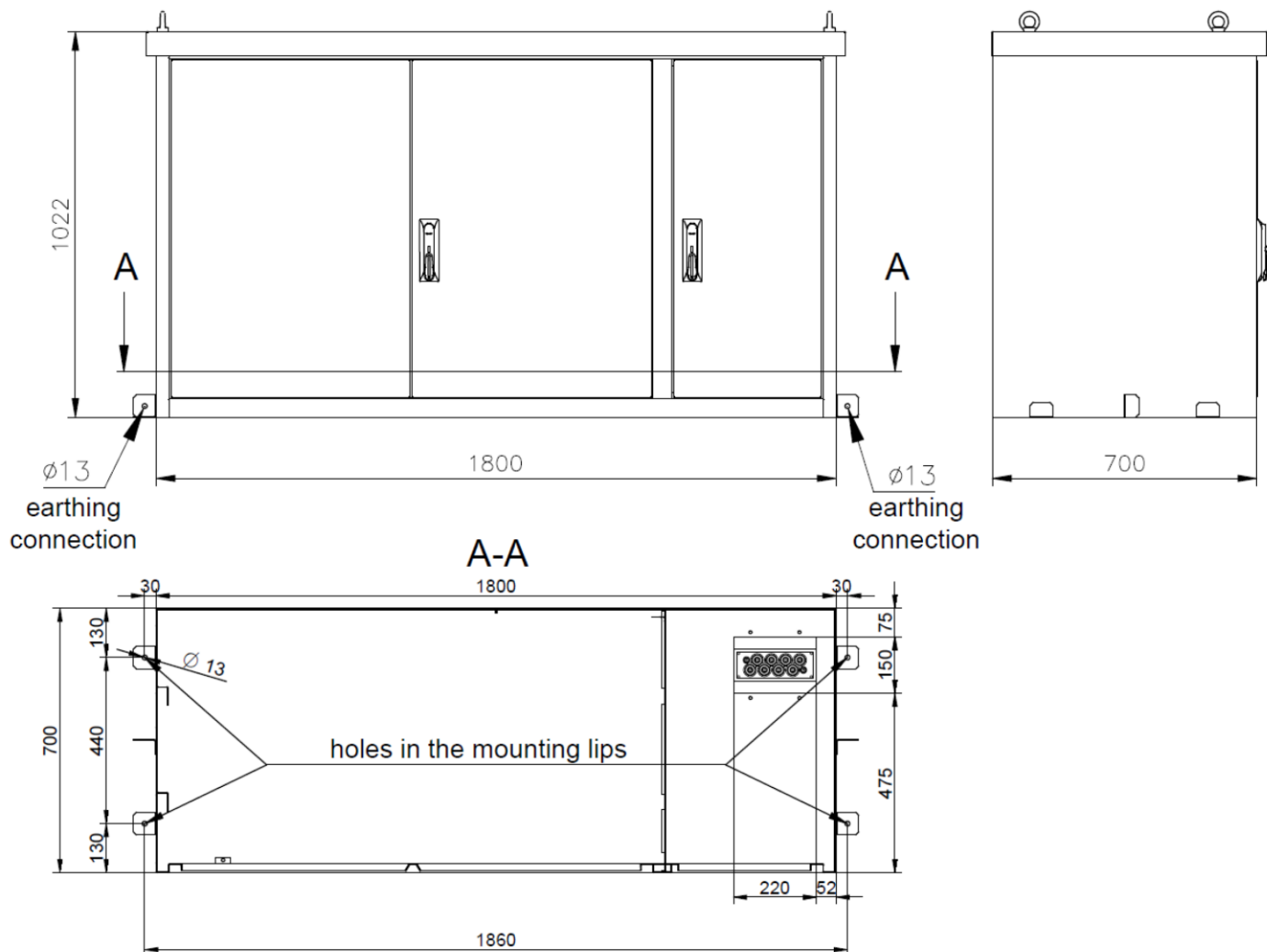
Figuur 37 Indeling kast/behuizing



Figuur 38 Koppeling condensatorunits



Figuur 39 Werkschakelaar



Figuur 40 Voorbeeld front-, zij- en bodemaanzicht van een condensatorbank

Veiligheid

EIS-0014867 - De behuizing dient geaard te zijn op de aardrail.

EIS-0014865 - Na het uitschakelen van de spanning, dienen de condensatoren in de condensatorbank automatisch ontladen te worden naar een veilige spanning van:

1. <75V binnen 180s;
2. <50V binnen 300s.

EIS-0014861 - In de gebruikersdocumentatie dient te staan dat het wegnemen van de plexiglazen voorzetwand pas mag plaatsvinden 3 minuten na uitschakeling van condensatorbank.

EIS-0014860 - In het condensatorcompartiment dient op de minusrail een kogelaansluitbout R20xM12 binnendraad te worden aangebracht ten behoeve van kortsluiten van de condensatoren middels een vaste werkaarde (meegeleverd).

EIS-0014859 - Aan de aardrail dient een vaste werkaarde te worden gemonteerd met voldoende lengte om bij werkzaamheden de werkaarde aan te sluiten op de kogelaansluitbout van EIS-0014859.

EIS-0014858 - Alle onderdelen van de behuizing die via bout- en flensverbindingen worden verbonden dienen elektrisch doorverbonden te worden door middel van aardingsstrips of vertinde aardlitzes.

EIS-0014864 - Er dient een hoogspanningssticker conform NEN-ISO 3864 geplaatst te worden op de deuren van de condensatorbank.

Levensduur en duurzaamheid

EIS-0014863 - De behuizing en toegepaste componenten dienen een minimale levensduur te hebben van 15 jaar.

EIS-0014900 - Alle bouten en moeren dienen van roestvrij staal te zijn. Indien de maat groter is dan M10 dan is 'hot dip galvanised steel' ook toegestaan.

EIS-0014899 - De bedrijfstemperatuur van de condensatorunits dient bij continue belasting van de condensatorbank met 100 A ten hoogste 50°C te bedragen.

EIS-0014897 - De corrosiebestendigheid dient te voldoen aan categorie C4 van de norm NEN-EN-ISO 12944-2.

EIS-0014896 - Alle metalen delen dienen 15 jaar onderhoudsvrij te zijn.

EIS-0014891 - De slagvastheid van de kast dient minimaal klasse IK10 (20,0 J) te zijn conform NEN-EN-IEC 62262.

EIS-0014889 - De condensatorbank dient bestand te zijn tegen de volgende klimatologische condities:

Conditie:	Klasse:	Norm:
Windlast	klasse W3 (= 32 m/s)	EN 50125-2: 2003
Temperatuur en luchtvochtigheid	klasse 3K24	IEC 60721-3-3:2019
Trillingen en schokken	klasse 3M12	IEC 60721-3-3:2019
Biologische bestendigheid	klasse 3B2	IEC 60721-3-3:2019
Vervuiling mechanisch	Klasse 3S6	IEC 60721-3-3:2019

Proces

EIS-0014886 - De Leverancier dient de volgende papieren documentatie op te leveren in een documentatiehouder in de kast en in digitaal formaat (pdf) aan de opdrachtgever:

- Gebruikshandleiding;
- Onderhoudsinstructie^[22];
- Elektrisch schema;
- Kast indelingstekeningen;
- Aansluittekeningen.

^[22] Specificeert onderhoudstaken met frequentie, methodieken en afkeurcriteria.